

Umstrittenes Verfahren bei der Bekämpfung von schädlichen Mücken

Mit Gentech-Insekten gegen Denguefieber

Der Biotech-Konzern Oxitec, ein Spin-off der britischen Universität Oxford, ist führend in der gentechnischen Veränderung von Insekten. Mit Gentech-Mücken sollen Schädlinginsekten bekämpft werden. Doch die Wirksamkeit dieses Verfahrens ist äusserst umstritten.

Luigi D'Andrea, Geschäftsleiter StopOGM

Oxitec verwendet eine patentierte Technologie, eingetragen unter dem Namen RIDL (Release of Insects Carrying a Dominant Lethal Genetic System, oder auf Deutsch: Freisetzung von Insekten versehen mit einem dominanten tödlichen Gen). Im Jahr 2006 begann der Schweizer Agrokonzern Syngenta sich für diese Technologie zu interessieren. Nun wurde eine neue Strategie verfolgt: Oxitec machte Werbung für Gentech-Insekten, der Konzern setze als erster eine «gute» Gentechmücke frei, welche die «bösen» Mücken, die das Denguefieber übertragen, zerstören sollen.

GV-Insekten und ihre Eigenschaften

Wie funktioniert RIDL? Die Idee ist einfach: Gentechnisch veränderte männliche Insekten werden in so grosser Zahl freigesetzt, dass sie in der natürlichen Population vorkommende Männchen bei weitem übertreffen. Sie paaren sich mit den natürlichen Weibchen und sorgen so für transgene Nachkommen, die genetisch so programmiert sind, dass sie sterben. Beispielsweise weil sie ein Gift entwickeln oder weil die weiblichen Insekten keine Flügel mehr ausbilden und verhungern. Auf diese Weise sollen die Populationen von Schädlingen entscheidend reduziert werden. Versuche gibt es bereits mit den Überträgern von menschlichen Krankheiten wie Denguefieber oder Gelbfieber (vgl. gfi 71) Aber auch Kohlschabe, Olivenfliege und mediterrane Fruchtfliege sollen so bekämpft werden.



Die Gelbfiebermücke ist eine der Überträgerinnen des Denguevirus. Bild: Muhammad Mahdi Karim

Zweifel an der Technik

Der Wunsch, Schädlingspopulationen auszurotten, ist nicht neu: Die ersten Versuche stammen aus den 70er Jahren. Durch Bestrahlung unfruchtbar gemachte Mücken wurden ausgesetzt (SIT: Sterile Insect Technique). Dank dieser sterilen Insekten sollten die Populationen dezimiert werden. Heute wird SIT aber nirgendwo eingesetzt. Im Gegensatz zu RIDL ist die SIT-Technik nicht patentierbar. Vermutlich erklärt auch die Patentierbarkeit das grosse Interesse der Industrie an RIDL.

Die RIDL-Technik von Oxitec ist umstritten. Es wird zum Beispiel bezweifelt, ob sie wirklich Insektenpopulationen zu reduzieren vermag. Denn die Grösse einer Population hängt nicht nur von deren Reproduktionsrate ab, sondern auch vom Wettstreit um Nahrung im Larvenstadium oder von der Anzahl der Brutstellen.

Ein wirklich grosses Problem ist die vermeintliche Sterilität dieser transgenen Mücken (TM). Oxitec bezeichnet ihre Mücken als «steril», womit die Technologie als «geschlossenes» System gilt. Das ist im Interesse von Oxitec: Denn bei einem geschlossenen Sys-

tem ist keine Prüfung der Umweltrisiken nötig. Tatsache ist aber, dass sich die transgenen Mücken von Oxitec vermehren können (keine Sterilität im ausgewachsenen Stadium). Sie erzeugen aber Nachkommen, die nicht lebensfähig sind. Folglich besteht keine Sterilität im eigentlichen Sinn. Der Begriff «steril» ist unpassend. Im Labor überleben gemäss Eigenangaben von Oxitec drei bis vier Prozent der Larven.

Mehr Mücken heisst nicht grössere Gefahr

Die Immunologie des Denguefiebers in endemischen Gebieten ist komplex. Das Denguefieber hat vier verschiedene Serotypen (Variationen), die von verschiedenen Mücken übertragen werden. Erfolgt eine Infektion durch zwei verschiedene Serotypen kurz nacheinander (innert einiger Wochen), entsteht eine Kreuzimmunität, welche die Infektion im menschlichen Wirtsorganismus mildert. Bei grösseren Zeitabständen zwischen den beiden Stichen geschieht jedoch das Gegenteil: Die Krankheit kann einen äusserst schweren Verlauf annehmen. Mit anderen Worten: Je grösser die Mückendichte, desto

grösser die Wahrscheinlichkeit, von Mücken mit verschiedenen Serotypen gestochen zu werden und eine Kreuzimmunität zu entwickeln. Der Mensch hat sich der grossen Mückendichte angepasst.

So wird aber das RIDL-System, welches die Mückenpopulationen nicht vollständig auszurotten vermag, in endemischen Dengue-Gebieten wie beispielsweise Brasilien zur Gefahr. Die partielle Ausrottung der Populationen kann die Situation verschlimmern.

Diesen Aspekt hätte Oxitec berücksichtigen sollen, bevor Millionen von Mücken in die endemischen Gebiete in Brasilien freigesetzt wurden.

Artenspezifische Ausrottung

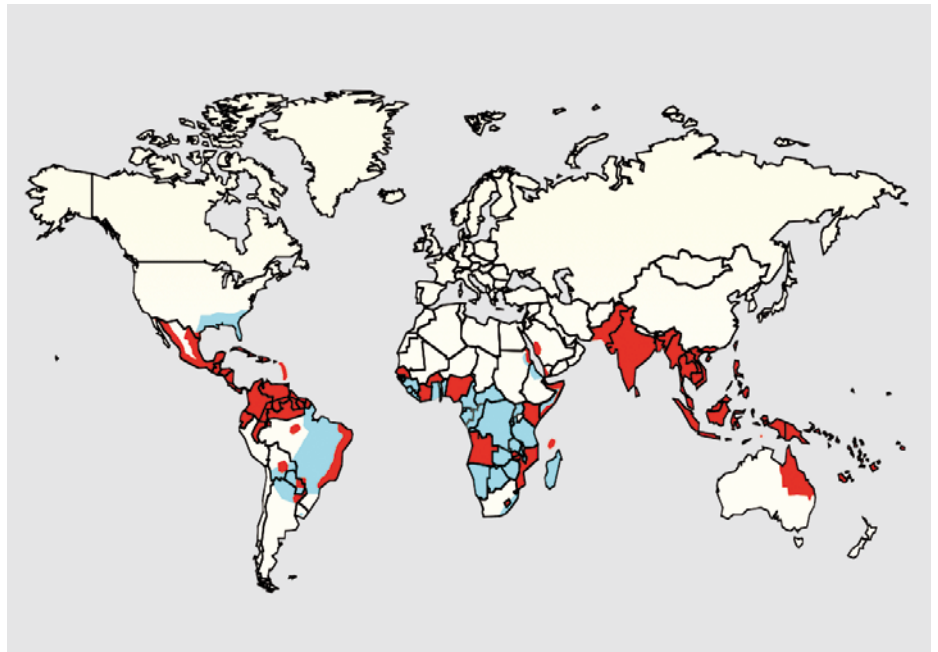
Das Denguefieber wird nicht nur von der Gelbfiebertmücke übertragen, sondern auch von der asiatischen Tigermücke (*Aedes albopictus*). Wenn es Oxitec gelingen würde, die Gelbfiebertmücke auszurotten, könnte das zu einer Zunahme der Tigermücke führen oder gar zu noch gefährlicheren Mückenarten führen, welche die neu entstandene ökologische Nische auffüllen.

Das «Vertreter»-Phänomen ist bereits bekannt bei den transgenen Pflanzen. In den USA oder in Indien, wo Baumwolle oder transgener Mais, die beide das Gift Bt produzieren, grossflächig angepflanzt werden, hat die Ausrottung des Schädling durch die Bt-Toxine zu neuen Schädlingen geführt, die zuvor kein Problem darstellten. Neuerdings werden nicht nur mehr und mehr Schädlinge resistent, sondern dies auch in immer kürzeren Zeitabständen. Der Industrie eröffnet dies neue Felder für neue Produkte. Die Kosten und die Risiken eines möglichen Scheiterns werden dabei nicht berücksichtigt.

Entwicklung von Resistenzen

Wie jedes andere molekulare oder genetische System, unterliegt auch RIDL der natürlichen Selektion. Zahlreiche Wissenschaftler haben bereits die Vermutung geäussert, dass sich Mutationen bereits während der Phase der Massenproduktion, die einer Kommerzialisierung vorangeht – mehrere Millionen von Insekten müssen produziert werden – erfolgreich durchsetzen könnten und die gentechnisch veränderten Insekten nicht mehr absterben würden. Oxitec entgegnet, dass sie dies rasch erkennen und neue Linien produzieren würden. Wie realistisch dies ist, bleibt unklar.

Hinzu kommt, dass sich die weiblichen Mücken mit mehreren Männchen paaren, die Spermien einlagern und erst danach den Vater (Spermien) wählen. Bei einer Paarung mit einem transgenen Männchen wählt das



Verbreitung des Dengue-Fiebers. Zu den Hauptverbreitungsgebieten gehören Zentral- und Lateinamerika, der Süden der USA, Zentralafrika, Indien, Südostasien und Teile des Pazifiks. Bild: Wikipedia

Weibchen folglich nicht automatisch dessen Sperma. Der Selektionsmechanismus der Weibchen für das Sperma ist unbekannt. Was wäre, wenn sie die Samen der transgenen Männchen erkennen könnten?

Zweifel beim Geschlecht

Oxitec beteuert, dass nur transgene Männchen freigesetzt werden. Da bei den Mücken nur die Weibchen stechen, würde das heissen, dass es durch die Freisetzungen von Männchen für den Menschen nicht zu mehr Mückenstichen kommen würde. Die Selektion der Männchen wird in der Fabrik mechanisch auf Grund der Grösse vorgenommen. Die etwas grösseren Weibchen werden ausgesondert. Doch die Methode ist mangelhaft. Bei den Freisetzungen auf den Kaimaninseln waren 0,5 Prozent der freigesetzten Mücken weiblich. Ausserdem sind – wie bereits erwähnt – 3 bis 4 Prozent (von Millionen!) transgener Larven, die absterben sollten, fruchtbar und naturgemäss sind 50 Prozent davon weiblich. So würde eben doch eine grosse Anzahl transgener weiblicher Mücken zusätzlich «produziert».

Mücken haben ein komplexes System entwickelt. Die Biologie und Dynamik von Mückenpopulationen müssen zuerst verstanden werden, bevor transgene Mücken in grosser Zahl freigesetzt werden. Es braucht mehr Wissen zur Umwelt, in der sich Mücken entwickeln, zu ihrer Interaktion mit anderen Mückenarten und mit den Menschen, von denen sie sich ernähren und zu den Viren, die sie in sich tragen. Nur so können katastrophale Folgen vermieden werden.

Verbesserung der Hygiene

Wiederholt hat sich gezeigt, dass eine Verbesserung der Wasserversorgung und der Zugang zu medizinischer Pflege die Wirkung des Denguefiebers drastisch verringern. Ein Impfstoff wird in den nächsten Jahren erwartet. Und bis es so weit ist, könnten bereits bestehende und billige Lösungen weiterverwendet werden – wie die Beseitigung von Brutstätten in der Nähe von Dörfern oder die Abgabe von Deckeln, um die Wassertanks zu schliessen. Dies könnte besser funktionieren als die riskante und teure RIDL-Technik.

Eine Technologie anzuwenden zur Lösung eines Problems, das eine strukturelle Veränderung erfordern würde, bleibt auch in diesem Fall eine Illusion. Sie verhindert, dass an den Ursachen des Problems gearbeitet wird. Denn dies würde ein langfristiges politisches Engagement bedingen. Soll das Denguefieber ausgerottet werden, müssen Armut und die mit ihr verbundenen schlechten hygienischen Verhältnisse beseitigt werden.

Eine Technologie mit mangelhafter Effizienz aufgrund von Resistenzbildungen und Aufkommen neuer Schädlinge führt zu noch mehr Technologie, welche die Probleme, die von der vorherigen Technik erzeugt wurden, lösen soll. Und so stösst man nie zu den Ursachen des Problems vor. Technische Umsetzungen sind teuer und lassen wenig Raum für die Entwicklung von lokalen Lösungen, die einfach, billig und der jeweiligen Realität angepasst sind.

Die neuen EU-Leitlinien zu genetisch veränderten Tieren stossen auf heftige Kritik

Ein Türöffner für gentechnisch veränderte Tiere

Gesetzliche Regelungen für die Freisetzung gentechnisch veränderter Insekten fehlen weltweit. Der neu erschienene Leitfaden der EFSA schafft wenig Hoffnung auf griffige Gesetze.

Luigi D'Andrea, Geschäftsleiter StopOGM

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat im Mai 2013 ihren Leitfaden für die Umweltverträglichkeitsprüfung zu genetisch veränderten Tieren vorgestellt. Der grösste Teil dieses Leitfadens wurde vom wissenschaftlichen GMO-Gremium der EFSA ausgearbeitet und dauerte mehrere Jahre. Finanziert wurde diese Arbeit von der Europäischen Kommission. Anstatt selbst ein strenges Gesetz zu erlassen, hat die Kommission es einmal mehr vorgezogen, dass die EFSA ihre Empfehlungen unterbreitet. Zwar liegen in der EU bislang keine Zulassungsanträge für GV-Tiere vor. Doch gemäss EFSA «ist aufgrund wissenschaftlicher Entwicklungen davon auszugehen, dass in naher Zukunft entsprechende Anträge für eine Reihe von Tierarten gestellt werden könnten». Für die Kommission sind die Leitlinien eine Hilfestellung für eventuelle zukünftige Gesuchsteller bei der Gesuchseingabe an die EFSA.

Die öffentliche Meinung scheint nicht gefragt

Für Dr. Helen Wallace, Direktorin von Gene Watch UK, öffnen diese neuen Leitlinien Tür und Tor für die Einführung, Freisetzung und Kommerzialisierung von Insekten, Fischen, Vögeln im Nutz- und Heimtierbereich durch die Gentechnik-Konzerne. «Unser Wissen ist lückenhaft und erlaubt es nicht vorzusagen, welche Konsequenzen die Freisetzung von GV-Tieren haben kann. Ausserdem ist es gewiss, dass GV-Tiere aus dem geschlossenen System ausbrechen und die Tiere zudem im Laufe des Produktionsprozesses zwangsläufig leiden».

Im Europäischen Parlament fand dazu keine Debatte statt. Es gibt keinen demokratischen Prozess, um herauszufinden, ob eine eventuelle Kommerzialisierung von transgenen Tieren dem Willen der Öffentlichkeit entspricht.



Noch sind weltweit keine Gentechnik-Tiere als Lebensmittel bewilligt. Doch jetzt steht in den USA ein gentechnisch veränderter schnell wachsender Lachs vor der Zulassung. Bild: AquaBounty

Massive Interessenskonflikte

Die Richtlinien wurden gleich nach Veröffentlichung scharf kritisiert. Die britische NGO GeneWatch hat dagegen Beschwerde eingereicht, da innerhalb der Arbeitsgruppe, welche das Dossier GV-Insekten betreute, Interessenskonflikte bestehen. So hat ein Forscher der Universität Oxford in der Arbeitsgruppe Einsitz, der vom britischen Forschungsrat Biologie und Biotechnologie finanziert wird und mit der Firma Oxitec zusammenarbeitet, welche transgene Insekten entwickelt. Die Universität Oxford als eine der Investorinnen von Oxitec könnte von der kommerziellen Freisetzung gentechnisch veränderter Insekten direkt profitieren. Verbindungen zu Oxitec haben auch vier weitere Gruppenmitglieder. Zwei der Experten arbeiteten an einem Projekt der Internationalen Atomenergie-Agentur (IAEA) zu transgenen Insekten. Die EFSA publizierte die Leitlinien, bevor der europäische Ombudsman seine Untersuchung zu diesen Interessenskonflikten abschliessen konnte.

Es gibt noch weitere Einwände. So ist schwer nachzuvollziehen, weshalb die Europäische Kommission den Auftrag an die EFSA vergab. Deren Aufgabe beinhaltet nur die Beurteilung der Risiken von Lebens- und Futtermitteln für den menschlichen oder tierischen Konsum. Es liegt daher nicht in der Kompetenz der EFSA, Richtlinien zur Einschätzung von Umwelttrisiken festzulegen. Gentechnologien, die darauf ausgerichtet sind, ganze Populationen von Insekten auszulöschen und die Freisetzung von Millionen von Insekten beinhaltet, greifen tief in die Funktionsweise der Ökosysteme ein. Dies hat nichts mit Lebensmittelsicherheit zu tun.

Gravierende Lücken

Fragen, die sich aus der Zuständigkeit der EFSA ergeben, wurden erstaunlicherweise bei der Vernehmlassung ausgeschlossen. So beispielsweise das Risiko, dass Konsumenten Eier von transgenen Insekten einnehmen oder dass tote Larven von GV-Insekten in Früchten oder Gemüse sein könnten. Die Leitlinien verweisen dazu auf frühere Richtlinien, wo jedoch gerade GV-Insekten ausgeschlossen sind. Ein Schachzug ganz im Sinne von Oxitec, für die gemäss eigener Aussage die Präsenz von toten GV-Larven «technisch unvermeidbar» ist.

Eine Vielzahl weiterer Ungereimtheiten bleibt bestehen. So wird das Wohl der Tiere in den Leitlinien nicht berücksichtigt, dafür sind Aussagen enthalten, die nicht Gegenstand einer Unverträglichkeitsprüfung sein können. So wird beispielsweise verlangt, dass die Kosten-Nutzen-Bilanz des globalen Produktionssystems in Betracht gezogen werden müsse, obwohl die Richtlinien der EFSA von 2010 eindeutig festhalten, dass eine solche Bilanzierung nicht Gegenstand des EFSA-Mandates sei und dass es sich bei einer Umweltverträglichkeitsprüfung ausschliesslich um Risikoevaluation in der Umwelt handeln soll.

Freisetzungen seit 2006

In den USA sind seit 2006 mehr als 20 Millionen gentechnisch veränderter Motten freigesetzt worden. Auf den Kaimaninseln, in Brasilien und Malaysia wurden Versuche mit transgenen Gelbfiebermücken im Freiland durchgeführt. Nun plant die englische Firma Oxitec Freisetzungen gentechnisch veränderter Fruchtfliegen in Spanien, Italien und Brasilien. Trotz fehlender gesetzlicher Grundlagen und mangelndem Wissen seitens der Wissenschaft. In den USA ist seit längerem ein Gesuch für die kommerzielle Freisetzung eines gentechnisch veränderten Lachses hängig. Nun fordern Umweltorganisationen weltweit einen Stopp dieser Freisetzungen.

Bangladesch: keine Gentech-Auberginen
Der oberste Gerichtshof in Bangladesh verbietet vorerst den Anbau von vier genetisch veränderten Auberginensorten. Damit reagiert eine zweite Kammer des Gerichtes auf die Petition lokaler Organisationen, die ein Anbauverbot der insektenresistenten Gemüsesorten gefordert hatte. Der Gerichtshof verlangt nun eine unabhängige Studie nach internationalen Richtlinien zu den Risiken der Freisetzung.

Alternativer Nobelpreis für Hans Herren
Der Schweizer Agronom Hans Herren hat den alternativen Nobelpreis erhalten. Er wird für seinen Kampf gegen Hunger und Armut und seinen Einsatz für eine nachhaltige Landwirtschaft ausgezeichnet. Das Preisgeld will Herren für das Projekt «Kurswechsel Landwirtschaft» in Afrika einsetzen. Herren fordert einen Paradigmenwechsel in der Landwirtschaft. «Gentechnik ernährt keinen. Gentech-Pflanzen werden zu Tierfutter und Biodiesel verarbeitet», sagte Herren. Heute würden doppelt so viele Nahrungsmittel geerntet wie benötigt. Das Problem sei nicht die Menge der Nahrungsmittel, sondern wie und wo sie hergestellt würden.

12 Prozent der Proben enthielten Gentech-Bestandteile
Das Bundesamt für Gesundheit BAG erfasst jährlich die Ergebnisse der Kontrollen der Kantone zu gentechnisch veränderten Lebensmitteln. 2012 wurden 496 Lebensmittelproben auf Gentech-Bestandteile untersucht. Der Schwerpunkt lag 2012 bei Produkten aus Mais, Soja und Reis, bei denen das Risiko einer Verunreinigung besonders hoch ist. Ein weiterer Schwerpunkt lag bei exotischen Früchten, beispielsweise Papaya. Gesamthaft betrug der Anteil der positiven Proben 12,1 Prozent. Nur eine Probe enthielt einen deutlich höheren Gentech-Anteil als die ohne Deklaration erlaubten 0,9 Prozent. Brisant: Es wurden zwei gentechnisch veränderte Gemüse-Papaya aus Thailand entdeckt. Diese Papaya wurde weltweit noch in keinem Bewilligungsverfahren beurteilt.

Impressum
Herausgeberin: sag schweizerische arbeitsgruppe
gentechologie, postfach 1168, 8032 zürich
telefon 044 262 25 63, fax 044 262 25 70
info@gentechologie.ch, www.gentechologie.ch
postcheck 80-150-6 Redaktion: Hanna Diethelm,
Paul Scherer Gestaltung: Bringolf Irion Vögeli GmbH,
Zürich Druck: ropress genossenschaft, Zürich
Auflage: 11700 Ex., erscheint 4 bis 6 mal jährlich,
im SAG-Mitgliederbeitrag enthalten Papier: RecyStar,
100% Recycling aus Altpapier ohne optischen Aufheller

Biologischer Anbau leistet Beitrag zur Minderung des Klimawandels

Bioflächen leisten einen Beitrag zur Minderung des Klimawandels. Biologisch bewirtschaftete Flächen stossen weniger Lachgas aus als konventionell bewirtschaftete Felder. Dies ergab eine breit angelegte Studie des Forschungsinstitutes für biologischen Landbau FiBL. «Dass biologisch bewirtschaftete Böden weniger Lachgas emittieren, führen wir in erster Linie auf die besondere Bodenqualität zurück», erläutert Studienleiter Andreas Gattinger. Die Studie wertete Daten aus 19 weltweit durchgeführten Untersuchungen aus. Die neuen Erkenntnisse sollen einen positiven Beitrag zur Weiterentwicklung des Biolandbaus leisten. Lachgas ist ein sehr aggressives Treibhausgas. Seine Treibhauswirksamkeit ist 298 mal so gross wie die von CO₂. Die Hauptursachen der vom Menschen verursachten Lachgas-Emissionen stammen aus der Landwirtschaft. Besonders bei schweren, überdüngten Böden entweicht sehr viel Lachgas in die Luft. Eine Reduktion



Gasprobenahme in umgebrochener Kunstwiese bei einem Vergleichsversuch in Therwil.
Bild: Mercator-Stiftung

ist also dringend notwendig. Verbesserungen bei den Anbaumethoden können dabei einen wesentlichen Beitrag leisten. Doch es gibt bislang nur eine spärliche Datenbasis zur Klimawirkung von Bewirtschaftungssystemen. Das FiBL plant daher zwei mehrjährige Studien. Erste Ergebnisse werden ab 2015 erwartet.

Patent auf Designer-Babys erteilt



Babys nach Mass: In den USA wurde ein Patent auf die Selektion von menschlichen Samen- und Eizellen erteilt. Bild: Paul Langrock / Zenit / Greenpeace

Können potenzielle Eltern Ei- und Samenzellen bald so bestellen, dass ein zukünftiges Kind so aussieht, wie man es sich immer erträumte? Die Firma 23andMe hat in den USA ein Patent auf die Selektion von menschlichen Samen- und Eizellen erhalten. Demnach sollen genetische Daten von Spendern erhoben werden. Interessierten Eltern könnten

neben Kriterien wie Augenfarbe auch Angaben zu Langlebigkeit oder athletischen Eigenschaften angeboten werden. Das Patent wurde bereits im Jahr 2009 angemeldet. Die Firma beteuert nun, das Verfahren nicht anwenden zu wollen. Dies bezweifelt der Basler Appell gegen Gentechnologie: «Sobald ein Verfahren auf dem Markt ist, wird es auch angewandt». Dies zeige sich sowohl bei den Methoden der pränatalen Diagnostik wie auch bei Gentests, die im Internet angeboten werden. Dass das Patent auch in Europa erteilt wird, bezweifelt Christoph Then von Testbiotech. In Europa können Patente wegen Verstössen gegen die guten Sitten zurückgewiesen werden. «Die genetische Identität eines Menschen darf nicht von Mode, Markt und Meinung abhängen», sagt Christoph Then von Testbiotech. «Geschäftsideen, die auf der Produktion von Designer-Babys beruhen, dürfen nicht durch Patente gefördert werden».